

## **MOUNTING STRUCTURE OF BALL GRID ARRAY PACKAGE**

Patent Number: JP2000114433  
Publication date: 2000-04-21  
Inventor(s): NOBUSAWA HIDEAKI  
Applicant(s): NEC SAITAMA LTD  
Requested Patent: ☐ JP2000114433  
Application Number: JP19980287552 19981009  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01L23/32  
EC Classification:  
Equivalents: JP3150108B2

### **Abstract**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the reliability of the conductive connection of a BGA with a printed circuit board, by mounting on the printed circuit board as a relaxation member one layer made of a core material having an enough area to cover the cover surface of the BGA, and by mounting the BGA on the relaxation member, and further, by mounting parts other than the BGA directly on the printed circuit board.

**SOLUTION:** A ball-grid-array package(BGA) 1 is mounted on a printed circuit board 3 via a relaxation member 2. Then, a first wiring layer 4 is formed on the bottom surface of the printed circuit board 3, and a third wiring layer 6 is formed on its top surface. Lands are provided on the first and third wiring layers, 4, 6 to mount parts other than the BGA 1 thereon. The ball grid array of the BGA 1 is soldered 11 to the respective corresponding lands of a fourth wiring layer 7 which is provided on the top surface of the relaxation member 2, and the respective lands are connected with the third wiring layer 6 via through holes. Also, a second wiring layer 5 connects the first and third wiring layers 4, 6. Thereby, even when the printed circuit board 3 is deformed, any conductive-connection failure can be prevented from occurring between the BGA 1 and the printed circuit board 3.

Data supplied from the esp@cenet database - l2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-114433

(P2000-114433A)

(43) 公開日 平成12年4月21日 (2000.4.21)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

テマコード (参考)

H 0 1 L 23/32

H 0 1 L 23/32

D

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-287552

(22) 出願日 平成10年10月9日 (1998.10.9)

(71) 出願人 390010179

埼玉日本電気株式会社

埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原300番  
18

(72) 発明者 信沢 秀明

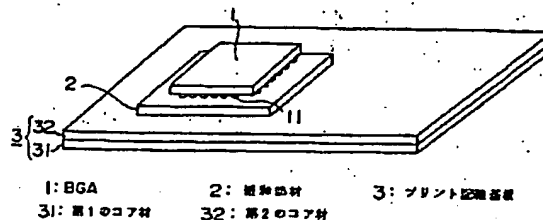
埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原300番  
18 埼玉日本電気株式会社内

(54) 【発明の名称】 ボールグリッドアレイパッケージの実装構造

(57) 【要約】

【課題】 ボールグリッドアレイパッケージ (BGA) をプリント配線基板に装着する場合、従来の実装構造では、プリント配線基板の面が湾曲したとき BGA とプリント配線基板との導電的接続の信頼性が低下する。

【解決手段】 プリント配線基板が第1のコア材の上に、第1のコア材と同様な第2のコア材の重ね合わせで構成されている場合、BGA を装着する場所だけは第2のコア材の上に第2のコア材と同様な材料で構成される第3のコア材を敷き、BGA はこの第3のコア材の上に装着する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体チップのパッケージング (packaging) 構造であるボールグリッドアレイパッケージ (ball grid array package) をプリント配線基板に装着する場合のボールグリッドアレイパッケージの実装構造において、

当該ボールグリッドアレイパッケージの底面を蔽うに十分な広さを有するコア材の層の少なくとも1層を緩和部材として前記プリント基板に装着し、前記ボールグリッドアレイパッケージは前記緩和部材の上に装着することを特徴とするボールグリッドアレイパッケージの実装構造。

【請求項2】 請求項1記載のボールグリッドアレイパッケージの実装構造において、前記ボールグリッドアレイパッケージ以外の部品は前記プリント基板に直接装着することを特徴とするボールグリッドアレイパッケージの実装構造。

【請求項3】 請求項1記載のボールグリッドアレイパッケージの実装構造において、前記プリント基板全体の面に湾曲が発生した場合に、前記緩和部材の存在する部分の面の湾曲は前記緩和部材の存在しない部分の面の湾曲より軽減されることを特徴とするボールグリッドアレイパッケージの実装構造。

【請求項4】 請求項1記載のボールグリッドアレイパッケージの実装構造において、前記プリント基板が第1のコア材の層と、この第1のコア材の層の上面に重ね合わされた第2のコア材の層とから構成される場合、前記緩和部材は前記第2のコア材の層の上面に重ね合わされた第3のコア材の層から構成されることを特徴とするボールグリッドアレイパッケージの実装構造。

【請求項5】 請求項4記載のボールグリッドアレイパッケージの実装構造において、前記第1のコア材、前記第2のコア材、及び前記第3のコア材は、共に同一材料で構成されることを特徴とするボールグリッドアレイパッケージの実装構造。

【請求項6】 請求項1記載のボールグリッドアレイパッケージの実装構造において、前記緩和部材は、その上面（ボールグリッドアレイパッケージの下面のボールグリッドアレイに対向する表面）にボールグリッドアレイ内の各ボールグリッドにそれぞれ導電的に接続される各ランド (land) と、この各ランドを当該緩和部材の下面（前記上面の反対側の面）の対応する位置に設けられる各ランドに導電的に接続するための各スルーホールとを有することを特徴とするボールグリッドアレイパッケージの実装構造。

【請求項7】 請求項4記載のボールグリッドアレイパッケージの実装構造において、前記緩和部材は、その上面にボールグリッドアレイ内の各ボールグリッドにそれぞれ導電的に接続される各ラン

ドと、この各ランドを当該緩和部材の下面の対応する位置に設けられる各ランドに導電的に接続するための各スルーホールとを有し、前記第2のコア材はその上面に前記緩和部材の下面の各ランドにそれぞれ導電的に接続される各ランドを有することを特徴とするボールグリッドアレイパッケージの実装構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ボールグリッドアレイパッケージ (ball grid array package、以下BGAと略記する) をプリント配線基板に装着する場合の実装構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】昨今の電気製品、特に携帯型の電気製品では、高機能化と小型化を実現するために、半導体チップ (chip) の高集積化、高密度化が行われており、このような半導体チップをプリント基板に装着するためには、BGAと称するパッケージの形にパッケージ (package) した上で、これをプリント基板に装着していた。

【0003】BGAに就いては従来良く知られているので、一般的な説明は省略するが、その先行文献としては、例えば特開平8-250553号公報で開示された「半導体装置及び実装構造」と題する発明（以下、先行文献1という）、特開平9-205163号公報で開示された「半導体パッケージング構造及び半導体パッケージングを形成する方法」と題する発明、特開平10-50877号公報で開示された「半導体パッケージ」と題する発明などがある。

【0004】例えば、先行文献1の提案するBGAは、半導体チップ、フレーム (frame) 材料、キャリア基板の3主要部分から構成され、キャリア基板の下面にボールグリッドアレイが構成されており、半導体チップとプリント基板との導電的接続はボールグリッドアレイを介して行われ、半導体チップからボールグリッドアレイに到る導電的接続はフレーム材料を介して行われる。すなわち、フレーム材料は、表面が絶縁物で構成され、その絶縁物上に配線形成され、かつ剛性によりばね形状を保持しながら半導体チップとキャリア基板の熱膨張率差により発生する実装時の熱応力の緩和機構を有するものであり、半導体チップとキャリア基板のボールグリッドアレイとの導電的接続は、このフレーム材料上に形成された配線パターンを介して行われる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】然しながら先行文献1の装置では、プリント配線基板自身の面が湾曲した場合の対策が顧慮されていない点に問題がある。半導体チップがリード (lead) 端子型のLSIである場合はリード端子自体に柔軟性があり可撓性があるので、製品を落としたり、製品を靴の中などに押し込んだりして、製品に

ストレスが加わって、プリント配線基板が瞬間的あるいは一時的に変形しても端子半田付けの強度は保たれていた。BGAでは、キャリア基板のボールグリッドアレイには柔軟性や可撓性が無いのでプリント配線基板が変形した場合ボールグリッドアレイとプリント配線基板上のランド(land)との半田付け部にストレス(stress)がかかり、半田付けが弱くなったり、接続部の導通がなくなる等の不具合が発生するという問題があった。

【0006】図3はBGAの従来の実装構造を示す斜視図である。図において、1はBGA、11はBGA1のキャリア基板に設けられているボールグリッドアレイとプリント配線基板上のランドとの半田付け部、3はプリント配線基板を表す。プリント配線基板3は第1のコア材31と第2のコア材32の重ね合わせて構成される。図5は図3に示す実装構造でプリント配線基板3が湾曲した場合を示す断面図で、図3と同一符号は同一部分を示す。図5から明かなようにプリント配線基板3の湾曲により、半田付け部11にストレスがかかり、BGA1とプリント配線基板との間の導電的接続に不具合が発生する場合がある。

【0007】本発明はかかる問題点を解決するためになされたものであり、何らかの原因によってプリント配線基板が変形した場合でも、BGAとプリント配線基板の配線との間の導電的接続に障害が発生することのないBGAの実装構造を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、BGAとプリント配線基板との間にプリント配線基板のコア材と同様なコア材の少なくとも1層から構成される緩和部材を挿入することによって、プリント配線基板の湾曲の影響がBGAに及ぶことがないようにした。

【0009】すなわち本発明のボールグリッドアレイパッケージの実装構造は、プリント配線基板上に当該BGAの底面を蔽うに充分な広さを有するコア材の層の少なくとも1層を緩和部材としてプリント基板に装着してその緩和部材の上にBGAを搭載し、BGA以外の部品はプリント基板に直接装着した。このような構造にすると、何らかの原因でプリント配線基板の面全体が湾曲した場合、緩和部材の存在する部分は他の部分よりも湾曲の度合いが顕著に軽減される。具体的には、半導体チップのパッケージング構造であるボールグリッドアレイパッケージをプリント配線基板に装着する場合のボールグリッドアレイパッケージの実装構造において、当該ボールグリッドアレイパッケージの底面を蔽うに充分な広さを有するコア材の層の少なくとも1層を緩和部材として前記プリント基板に装着し、前記ボールグリッドアレイパッケージは前記緩和部材の上に装着することを特徴とする。

【0010】また、前記ボールグリッドアレイパッケージ以外の部品は前記プリント基板に直接装着することを

特徴とする。また、前記プリント基板全体の面に湾曲が発生した場合に、前記緩和部材の存在する部分の面の湾曲は前記緩和部材の存在しない部分の面の湾曲より軽減されることを特徴とする。また、前記プリント基板が第1のコア材の層と、この第1のコア材の層の上面に重ね合わされた第2のコア材の層とから構成される場合、前記緩和部材は前記第2のコア材の層の上面に重ね合わされた第3のコア材の層から構成されることを特徴とする。また、前記第1のコア材、前記第2のコア材、及び前記第3のコア材は、共に同一材料で構成されることを特徴とする。

【0011】また前記緩和部材は、その上面(ボールグリッドアレイパッケージの下面のボールグリッドアレイに対向する表面)にボールグリッドアレイ内の各ボールグリッドにそれぞれ導電的に接続される各ランド(land)と、この各ランドを当該緩和部材の下面(前記上面の反対側の面)の対応する位置に設けられる各ランドに導電的に接続するための各スルーホールとを有することを特徴とする。さらに前記緩和部材は、その上面にボールグリッドアレイ内の各ボールグリッドにそれぞれ導電的に接続される各ランドと、この各ランドを当該緩和部材の下面の対応する位置に設けられる各ランドに導電的に接続するための各スルーホールとを有し、前記第2のコア材はその上面に前記緩和部材の下面の各ランドにそれぞれ導電的に接続される各ランドを有することを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施形態を示す斜視図である。図1において、図3と同一符号は同一又は相当部分を示し、符号2は緩和部材である。すなわちBGA1は、緩和部材2を介してプリント配線基板3に装着されており、従って符号11は、図1の場合はBGA1のキャリア基板に設けられているボールグリッドアレイと緩和部材2の上面のランドとの半田付け部を表す。

【0013】図2は図1に示す実施形態における導電的接続を示す断面図である。図2において、図1と同一符号は同一部分を示し、符号4は第1の配線層、符号5は第2の配線層、符号6は第3の配線層、符号7は第4の配線層である。第1の配線層4はプリント配線基板3の下面に形成される配線層であり、第3の配線層6はプリント配線基板3の上面に形成される配線層であって、BGA1以外の部品は第3配線層6及び第1配線層4にランド(又はパッド(pad))を設けて実装する。BGA1はそのボールグリッドアレイが緩和部材2の上面に設けられた第4の配線層7の各対応するランドに半田付けされ(符号11)、各ランドからスルーホールを経て第3の配線層6に接続される。第2の配線層5は第3の配線層6と第1の配線層4を接続する。

【0014】図4は、図1に示す実装構造でプリント配線基板3の面が湾曲した場合の形状を示す断面図であって、図4と図5とを対比すると、緩和部材2が装着されている部分は、緩和部材2が装着されていない部分に比べて湾曲の度合いが緩和されていることがわかる。すなわち、コア材の層数の多い部分は他の部分に比し、曲げに対する剛性が大きく湾曲の度合いが軽減されている。従って、本発明の実装構造によりBGA1とプリント配線基板との間の導電的接続の信頼度を顕著に向上させることができる。

【0015】なお上述の実施形態では、緩和部材として使用する第3のコア材は第1及び第2のコア材と同一材料を1層使用することとしているが、この層数を増加して更に剛性を増加することも出来るし、剛性の大きな緩和部材を使用しても良い。

【0016】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、BGAとプリント配線基板との間の導電的接続の信頼度を顕著に向上させることができる。すなわちBGAの下の変形量が少ないので、このプリント配線基板を組み込んだ装置は従来に比べて、衝撃等で基板が変形しても、BGAのボールの半田付け部にかかるストレスを抑

えることができ、導電的接続の信頼度を顕著に向上させることができるという効果がある。

【発明の詳細な説明】

【図1】本発明の実装構造の一実施形態を示す斜視図である。

【図2】図1の実装構造の断面図である。

【図3】従来の実装構造を示す斜視図である。

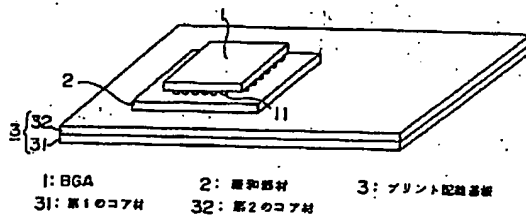
【図4】図1の実装構造でプリント配線基板の面が湾曲した場合の状態を示す断面図である。

【図5】図3の実装構造でプリント配線基板の面が湾曲した場合の状態を示す断面図である。

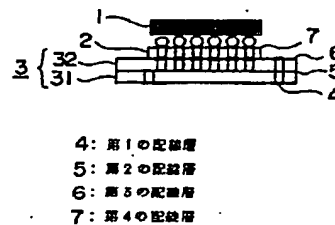
【符号の説明】

- 1 BGA
- 2 緩和部材
- 3 プリント配線基板
- 4 第1の配線層
- 5 第2の配線層
- 6 第3の配線層
- 7 第4の配線層
- 11 半田付け部
- 31 第1のコア材
- 32 第2のコア材

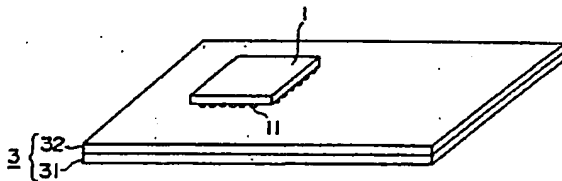
【図1】



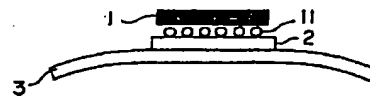
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】



【手続補正書】

【提出日】平成11年9月20日(1999.9.20)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体チップのパッケージング(packaging)構造であるボールグリッドアレイパッケージ(ball grid array package)をプリント配線基板に装着する場合のボールグリッドアレイパッケージの実装構造において、

当該ボールグリッドアレイパッケージの底面を蔽うに十分な広さを有するコア材の層の少なくとも1層を緩和部材として前記プリント基板に装着し、前記ボールグリッドアレイパッケージは前記緩和部材の上に装着し、前記緩和部材には、その上面(ボールグリッドアレイパッケージの下面のボールグリッドアレイに対向する表面)にボールグリッドアレイ内の各ボールグリッドにそれぞれ導電的に接続される各ランド(land)と、この各ランドを当該緩和部材の下面(前記上面の反対側の面)の対応する位置に設けられる各ランドに導電的に接続するための各スルーホールとを設けたことを特徴とするボールグリッドアレイパッケージの実装構造。

【請求項2】 請求項1記載のボールグリッドアレイパッケージの実装構造において、前記ボールグリッドアレイパッケージ以外の部品は前記プリント基板に直接装着することを特徴とするボールグリッドアレイパッケージの実装構造。

【請求項3】 請求項1記載のボールグリッドアレイパッケージの実装構造において、

前記プリント基板全体の面に湾曲が発生した場合に、前記緩和部材の存在する部分の面の湾曲は前記緩和部材の存在しない部分の面の湾曲より軽減されることを特徴とするボールグリッドアレイパッケージの実装構造。

【請求項4】 請求項1記載のボールグリッドアレイパッケージの実装構造において、

前記プリント基板が第1のコア材の層と、この第1のコア材の層の上面に重ね合わされた第2のコア材の層とから構成される場合、前記緩和部材は前記第2のコア材の層の上面に重ね合わされた第3のコア材の層から構成されることを特徴とするボールグリッドアレイパッケージの実装構造。

【請求項5】 請求項4記載のボールグリッドアレイパッケージの実装構造において、

前記第1のコア材、前記第2のコア材、及び前記第3のコア材は、共に同一材料で構成されることを特徴とするボールグリッドアレイパッケージの実装構造。

【請求項6】 請求項4記載のボールグリッドアレイパッケージの実装構造において、

前記緩和部材は、その上面にボールグリッドアレイ内の各ボールグリッドにそれぞれ導電的に接続される各ランドと、この各ランドを当該緩和部材の下面の対応する位置に設けられる各ランドに導電的に接続するための各スルーホールとを有し、前記第2のコア材はその上面に前記緩和部材の下面の各ランドにそれぞれ導電的に接続される各ランドを有することを特徴とするボールグリッドアレイパッケージの実装構造。